

Korelasi Kebugaran Fisik dan Aktivitas Fisik Dengan Risiko Cedera Muskuloskeletal Pada Siswa

Khairul Imam^{1*}, Mohamad Judha², Husna Arwa Salsabil³, Dewi Setyaningsih⁴, Heny Noor Wijayanti⁵, Maulana Adzien Wijaya⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Respati Yogyakarta, Jl. Raya Tajem, Km. 1,5, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta
Email: khairulimam@respati.ac.id^{1*}

Abstrak

Kebugaran dan aktivitas fisik yang rendah dapat meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal pada remaja. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kebugaran fisik dan aktivitas fisik dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa. Penelitian menggunakan desain cross-sectional pada 57 siswa yang dipilih melalui purposive sampling. Instrumen meliputi kuesioner karakteristik siswa, Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), PAQ-A (Physical Activity Questionnaire for Adolescents), dan pengukuran kebugaran menggunakan 20-Meter Shuttle Run Test. Hasil menunjukkan sebagian besar siswa memiliki aktivitas fisik rendah (57,89%), kebugaran fisik sangat kurang (77,19%), dan risiko cedera muskuloskeletal rendah (96,49%). Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan antara risiko cedera muskuloskeletal dengan kebugaran fisik ($p=0,469$), aktivitas fisik ($p=0,812$), maupun keduanya secara simultan ($p=0,829$). Penelitian menyimpulkan bahwa faktor lain di luar kebugaran dan aktivitas fisik kemungkinan berkontribusi terhadap risiko cedera, sehingga perlu diteliti lebih lanjut.

Keywords: Aktivitas, Cedera muskuloskeletal, Kebugaran, Siswa

PENDAHULUAN

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka yang menyebabkan peningkatan pengeluaran energi di atas tingkat istirahat, meliputi tugas rutin sehari-hari, pekerjaan, hingga kegiatan yang bertujuan meningkatkan kesehatan (Wirakhmi & Purnawan, 2023). Aktivitas fisik pada remaja usia sekolah sangat penting untuk diperhatikan karena berdampak signifikan pada kesehatan fisik, psikologis, dan proses pembelajaran. Namun, kemajuan teknologi dan inovasi yang mempermudah kehidupan cenderung memicu penurunan aktivitas fisik dan menimbulkan masalah kesehatan (Rudiyanto et al., 2023). Faktanya, berdasarkan laporan Organisasi Kesehatan

Dunia (WHO) tahun 2020, lebih dari 80% remaja di seluruh dunia tidak melakukan aktivitas fisik harian setidaknya selama satu jam. Fenomena ini juga terlihat di Indonesia, di mana proporsi penduduk yang kurang melakukan aktivitas fisik mencapai 37,4% secara nasional menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2018 (KEMENKES, 2023). Data SKI 2023 lebih lanjut menyoroti bahwa 58% tingkat aktivitas fisik penduduk berusia 10-14 tahun tergolong kurang. Temuan serupa di Yogyakarta menunjukkan angka kurangnya aktivitas fisik pada remaja SMP mencapai 49,4%, kondisi ini mengindikasikan adanya krisis kurangnya

aktivitas fisik di kalangan remaja (Ningrum et al., 2023).

Kebugaran fisik, didefinisikan sebagai kemampuan untuk memenuhi tuntutan hidup sehari-hari secara efektif tanpa kelelahan (Anuar et al., 2021), merupakan aset penting untuk kualitas sumber daya manusia, baik aspek kognitif kesehatan fisik maupun kesehatan psikis. Namun data Kementerian Pemuda dan Olahraga (KEMENPORA) 2023 menunjukkan bahwa 77,12% anak usia 10-15 tahun dan 83,53% kelompok usia 16-30 tahun masuk dalam kategori kebugaran fisik kurang dan kurang sekali. Kebugaran fisik yang rendah, dipengaruhi salah satunya oleh kurangnya aktivitas fisik, dapat meningkatkan risiko terjadinya cedera muskuloskeletal (Laeto, 2023; Yazid & Situmorang, 2021). Cedera muskuloskeletal adalah cedera pada sistem otot, tendon, ligamen, persendian, atau tulang yang dapat mengganggu fungsi normalnya (Sugiyarto & Rifai, 2022). Prevalensi gangguan muskuloskeletal pada remaja di Indonesia cukup tinggi, mencapai 24,7% (Patandung & Widowati, 2022). Secara spesifik, kurangnya kekuatan otot, fleksibilitas, dan daya tahan kardiorespirasi pada siswa dengan kebugaran fisik rendah membuat mereka lebih rentan terhadap cedera saat beraktivitas (Juhanis et al., 2025; Mikkelsson et al., 2006; Wahyuni et al., 2023).

Hubungan antara aktivitas fisik, kebugaran fisik, dan cedera muskuloskeletal memiliki dimensi yang kompleks. Di satu sisi, kebugaran fisik dan aktivitas fisik yang rendah dapat meningkatkan risiko cedera

(Laeto, 2023). Namun, studi lain menemukan adanya korelasi terbalik: tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi (terutama dalam olahraga terorganisir atau volume latihan yang besar) secara signifikan dapat meningkatkan risiko cedera terkait olahraga, baik akut maupun *overuse*. Misalnya, penelitian di Slovakia menemukan remaja yang sangat aktif memiliki risiko cedera hampir tiga kali lipat lebih tinggi dibandingkan yang tidak aktif (Prieto-González et al., 2021). Kesenjangan penelitian (*gap*) terletak pada perlunya gambaran yang lebih nyata dan berdasarkan bukti di Indonesia mengenai bagaimana kombinasi tingkat aktivitas fisik (rendah, sedang, atau tinggi) dan tingkat kebugaran fisik siswa memengaruhi risiko cedera muskuloskeletal. Meskipun telah ada data prevalensi kurangnya aktivitas fisik dan kebugaran fisik yang rendah, serta prevalensi cedera muskuloskeletal secara terpisah, penelitian yang secara langsung menguji korelasi ketiganya di kalangan remaja usia sekolah, khususnya di DI Yogyakarta, masih perlu diperkuat untuk merumuskan intervensi yang tepat.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran nyata mengenai korelasi antara tingkat kebugaran fisik dan tingkat aktivitas fisik dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa remaja usia sekolah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis sebagai dasar dan acuan dalam mengembangkan model latihan fisik yang efektif dan strategi pencegahan cedera

muskuloskeletal yang terperinci di lingkungan sekolah.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan observasional analitik dengan desain cross-sectional. Desain ini dipilih karena memungkinkan pengukuran dan pengumpulan data variabel bebas (kebugaran fisik dan aktivitas fisik) dan variabel terikat (risiko cedera muskuloskeletal) dilakukan secara serentak dalam satu waktu pada populasi subjek. Penelitian ini berlokasi di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 3 Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan dilaksanakan dalam periode September hingga Oktober 2025.

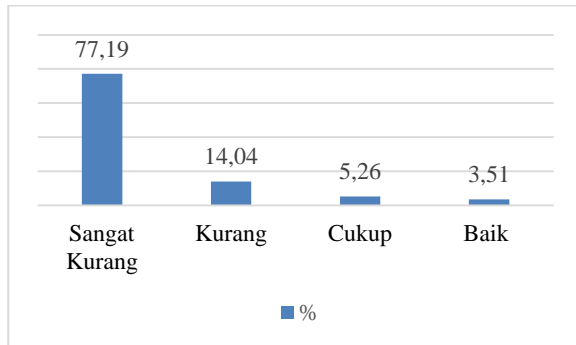
Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTsN 3 Sleman yang berjumlah 159 orang. Kriteria inklusi yang ditetapkan adalah siswa kelas VIII yang bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent, mampu mengikuti seluruh rangkaian pengukuran fisik, dan hadir pada saat pelaksanaan penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup siswa yang sedang mengalami cedera akut (misalnya, fraktur atau keseleo parah) atau penyakit kronis yang membatasi kemampuan beraktivitas fisik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Responden dipilih dari populasi yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi hingga jumlah sampel minimal terpenuhi.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kebugaran fisik dan aktivitas fisik, sedangkan variabel terikat adalah risiko cedera muskuloskeletal. Instrumen yang digunakan telah teruji validitas dan reliabilitasnya: Aktivitas Fisik diukur menggunakan *Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A)*, sebuah kuesioner untuk menilai tingkat aktivitas fisik rata-rata selama tujuh hari terakhir. Risiko Cedera Muskuloskeletal dideteksi menggunakan *Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)*, yang mengeksplorasi keluhan nyeri atau ketidaknyamanan pada sembilan area tubuh spesifik. Kebugaran Fisik diukur secara tidak langsung melalui *20 Meter Shuttle Run Test* atau *Beep Test*, yang merupakan indikator utama kapasitas aerobik maksimal (VO_{2max}).

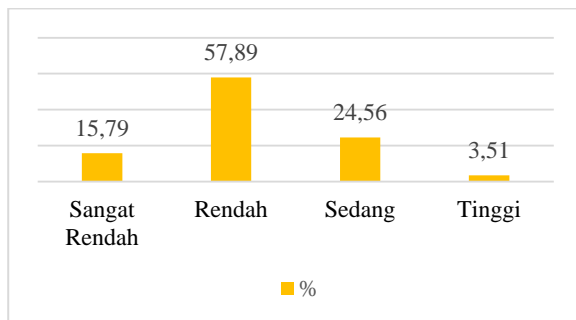
Data yang telah dikumpulkan diolah dan dianalisis menggunakan program SPSS versi 25. Analisis data diawali dengan analisis univariat menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik dasar variabel. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan dengan uji korelasi *Spearman Rho* untuk mengidentifikasi kekuatan dan arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Terakhir, analisis multivariat menggunakan uji regresi linear diterapkan untuk menganalisis pengaruh variabel bebas (kebugaran fisik dan aktivitas fisik) secara simultan terhadap risiko cedera muskuloskeletal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

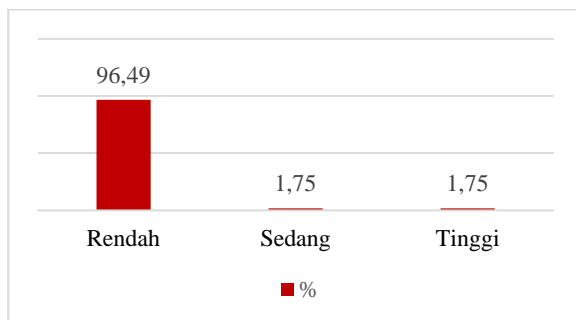
Data yang diperoleh pada variabel kebugaran fisik, aktivitas fisik, resiko cedera muskuloskeletal didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 1. Gambaran tingkat kebugaran fisik



Gambar 2. Gambaran tingkat aktivitas fisik



Gambar 3. Gambaran resiko cedera muskuloskeletal

Persentase frekuensi pada grafik 1 diatas menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat kebugaran fisik yang tergolong sangat kurang. Selanjutnya pada grafik 2 diketahui bahwa sebagian besar tingkat aktivitas fisik responden tergolong rendah. Adapun tingkat resiko cedera muskuloskeletal responden yang

ditunjukkan pada grafik 3 menunjukkan hampir seluruhnya tergolong rendah.

Uji korelasi untuk mengetahui hubungan kebugaran fisik dan aktivitas fisik dengan resiko cedera muskuloskeletal, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hubungan kebugaran fisik dan hubungan aktivitas fisik terhadap resiko cedera muskuloskeletal

| Variabel Bebas | Variabel Terikat | <i>p-value</i> |
|-----------------|------------------|----------------|
| Kebugaran Fisik | Resiko Cedera | 0,469 |
| Aktivitas Fisik | Muskuloskeletal | 0,812 |

Uji regresi untuk melihat pengaruh kebugaran fisik dan aktivitas fisik terhadap resiko cedera muskuloskeletal secara simultan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Pengaruh kebugaran fisik dan hubungan aktivitas fisik terhadap resiko cedera muskuloskeletal

| Variabel Bebas | Variabel Terikat | <i>p-value</i> |
|-----------------|------------------|----------------|
| Kebugaran Fisik | Resiko Cedera | 0,829 |
| Aktivitas Fisik | Muskuloskeletal | |

Uji korelasi pada tabel 2 dilakukan pada variabel bebas dan variabel terikat menunjukkan bahwa, pada variabel kebugaran fisik tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan resiko terjadinya cedera muskuloskeletal dengan *p-value* sebesar 0,469. Demikian juga pada variabel aktivitas fisik yang menunjukkan tidak ada hubungan dengan variabel resiko cedera muskuloskeletal dengan *p-value* sebesar 0,812. Hal ini mengindikasikan bahwa secara parsial setiap variabel bebas tidak memiliki hubungan dengan variabel terikat. Lebih jauh juga dilakukan uji lanjutan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Hasil pada tabel 3 yang diperoleh dari uji

regresi linear didapatkan hasil p-value sebesar 0,829 ($>0,05$) artinya bahwa tidak terdapat pengaruh kebugaran fisik maupun aktivitas fisik secara simultan terhadap risiko cedera muskuloskeletal.

Hasil penelitian ini menunjukkan beberapa hal utama yaitu tingkat kebugaran fisik responden hampir seluruh responden (77,19%) tergolong sangat kurang. Tingkat aktivitas fisik responden juga cenderung rendah, di mana sebagian besar (57,89%) tergolong rendah. Temuan ini konsisten dengan studi Adhianto & Arief (2023) yang menemukan hampir seluruh responden 99% responden memiliki kebugaran fisik sangat rendah. Data global juga mendukung temuan ini, dengan Guthold et al., (2020) melaporkan bahwa 81% remaja usia 11-17 tahun tergolong kurang aktif. Penurunan aktivitas fisik ini sering dikaitkan dengan peningkatan penggunaan teknologi dan gaya hidup yang nyaman (*sedentary lifestyle*) (Almaqawi & Albarqi, 2022). Meskipun kebugaran fisik dan aktivitas fisik mayoritas responden rendah, hasil analisis korelasi menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara kebugaran fisik ($p=0,469$) maupun aktivitas fisik ($p=0,812$) secara terpisah dengan risiko cedera muskuloskeletal. Demikian pula, analisis regresi juga menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan secara simultan dari kedua variabel tersebut terhadap risiko cedera muskuloskeletal ($p=0,829$).

Ketiadaan hubungan signifikan antara risiko cedera muskuloskeletal dengan kebugaran fisik maupun aktivitas fisik pada

penelitian ini konsisten dengan beberapa studi, seperti yang dilakukan oleh Cheisario & Wahyuningsih, (2022) dan Purba et al., (2023), yang juga tidak menemukan hubungan antara kebiasaan olahraga atau aktivitas fisik dengan keluhan muskuloskeletal. Ketiadaan korelasi ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor salah satunya seperti aspek kebugaran fisik. Cedera muskuloskeletal seringkali lebih dipengaruhi oleh aspek spesifik seperti biomekanika tubuh, teknik gerakan yang tidak tepat, dan ketidakseimbangan kekuatan otot dibandingkan dengan kondisi kebugaran kardiorespirasi umum (VO_{2max}) (Angoorani et al., 2021; Kumar & Laroiya, 2017). Studi pada atlet bahkan menemukan bahwa risiko cedera lebih disebabkan oleh faktor kekuatan otot daripada VO_{2max} (Angoorani et al., 2021). Selain itu, usia remaja yang masih berada dalam tahap *skeletally immature* dapat memiliki kapasitas penyembuhan jaringan yang lebih baik, sehingga mengurangi prevalensi keluhan kronis (Soprano, 2014).

Analisis regresi yang dilakukan untuk mengetahui hubungan kebugaran fisik dan aktivitas fisik dengan resiko cedera muskuloskeletal secara simultan menegaskan kembali bahwa kedua variabel bebas tersebut (kebugaran fisik dan aktivitas fisik) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap risiko cedera muskuloskeletal. Temuan ini secara kuat mengindikasikan bahwa variabel atau faktor lain dapat berperan lebih dominan dalam memengaruhi risiko cedera pada populasi siswa. Faktor-faktor tersebut meliputi

ergonomi dan gaya hidup sedenter, di mana keluhan muskuloskeletal pada remaja seringkali lebih erat kaitannya dengan postur duduk yang salah, durasi duduk yang lama (baik untuk belajar maupun *screen time*), serta beban tas sekolah yang tidak ideal, dan faktor ergonomi ini cenderung lebih menonjol daripada status kebugaran umum (Fadillah et al., 2024; Rahayu et al., 2020). Selain itu, kualitas latihan dan teknik gerakan juga menjadi faktor yang cukup berperan dimana risiko cedera tidak hanya ditentukan oleh kuantitas aktivitas, melainkan juga oleh teknik gerakan yang salah, kurangnya pemanasan, frekuensi gerakan berulang yang berlebihan, dan manajemen istirahat yang buruk, sehingga aktivitas fisik yang tinggi tidak menjamin perlindungan tanpa pengelolaan latihan yang benar (Cieza et al., 2020; Ludyanti et al., 2024; Pristianto et al., 2022). Faktor lain yang potensial adalah Indeks Massa Tubuh (IMT); jika mayoritas responden memiliki IMT normal, hal ini dapat mereduksi beban mekanik berlebih pada sendi dan mengurangi inflamasi sistemik terkait adipositokin, yang dapat memengaruhi keluhan nyeri muskuloskeletal (Su et al., 2018).

Meskipun memberikan gambaran yang bermanfaat, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan desain *cross-sectional* membatasi penarikan kesimpulan kausalitas (sebab-akibat). Selain itu, instrumen yang digunakan untuk aktivitas fisik (PAQ-A) dan keluhan cedera (NMQ) merupakan instrumen *self-report*, yang rentan terhadap *recall bias* atau *social*

desirability bias. Keterbatasan lain adalah penggunaan sampel yang relatif kecil dan homogen (siswa dari satu sekolah), sehingga generalisasi hasil ke populasi remaja yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Penelitian mendatang disarankan untuk memasukkan pengukuran objektif terhadap faktor ergonomi (postur duduk dan beban tas) serta pengukuran biomekanik untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai etiologi risiko cedera muskuloskeletal pada remaja usia sekolah.

KESIMPULAN

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebugaran fisik dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa, serta tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara kebugaran fisik dan aktivitas fisik secara simultan dengan risiko cedera muskuloskeletal pada siswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tim peneliti merekomendasikan pihak sekolah untuk mengintegrasikan aktivitas fisik yang telah berjalan dengan faktor lain seperti edukasi postur tubuh, perbaikan ergonomi belajar, atau pelatihan teknik gerakan yang benar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Respati Yogyakarta yang telah mendukung jalannya penelitian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada MTsN 3 Sleman yang telah memfasilitasi dalam semua proses kegiatan

penelitian yang kami jalankan beserta seluruh siswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhianto, K. G., & Arief, N. A. (2023). Hubungan aktivitas fisik terhadap kebugaran jasmani peserta didik sekolah menengah pertama. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 5(2), 134–141.
- Almaqawi, A., & Albarqi, M. (2022). The effects of technology use on children's physical activity: a cross-sectional study in the Eastern province of Saudi Arabia. *Journal of Medicine and Life*, 15(10), 1240.
- Angoorani, H., Haratian, Z., Farmanara, H., & Jahani, P. (2021). Lower physical fitness is associated with injuries in Iranian national futsal teams: A prospective study. *Asian Journal of Sports Medicine*, 12(3).
- Anuar, R., Imani, D. R., & Norlinta, S. N. O. (2021). Pengaruh latihan fisik terhadap kebugaran lansia dalam masa pandemi COVID-19: Narrative review. *Fisio Mu: Physiotherapy Evidences*, 95–106.
- Cheisario, H. A., & Wahyuningsih, A. S. (2022). Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal Disorder Pada Pekerja Di PT. X. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 2(3), 329–338. <https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i3.55016>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017.
- Fadillah, A., Mahmudah, R., Riduansyah, M., & Tasalim, R. (2024). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko Terjadinya Low Back Pain pada Mahasiswa Keperawatan. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(1), 313–318.
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1· 6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35.
- Juhanis, J., Fatoni, F., Iskandar, I., & Abriadi, A. (2025). Evaluasi Hubungan Antara Komponen Kebugaran Jasmani dan Risiko Cedera pada Mahasiswa Aktif Berolahraga. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(2), 250–263.
- Kumar, N., & Laroiya, N. (2017). Association of VO2 Max, Agility and BMI among collegiate athletes. *Ann Sports Med Res*, 4(5), 1121.
- Laeto, A. Bin. (2023). Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Derajat Nyeri Muskuloskeletal selama Pandemi Covid-19 pada Mahasiswa. *Jurnal Medika Utama*, 5(01 Oktober), 3602–3609.
- Ludyanti, L. N., Widayati, D., Cahyani, K. N. N., & Savero, A. R. (2024). Introduction to Prevention and Treatment Management Musculoskeletal Injury in PMR SMAN 1 Kandangan. *Jurnal Abdimas Pamenang - JAP*, 2(2), 104–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.53599/jap.v2i2.212>
- Mikkelsen, L. O., Nuppenon, H., Kaprio, J., Kautiainen, H., Mikkelsen, M., & Kujala, U. M. (2006). Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *British Journal of Sports Medicine*, 40(2), 107–113.

- Ningrum, Y. C., Noviani, N. E., & Fauzia, F. R. (2023). Hubungan minum kopi dan screen time dengan aktivitas fisik pada remaja. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 481–490.
- Patandung, L. N., & Widowati, E. (2022). Indeks massa tubuh, kelelahan kerja, beban kerja fisik dengan keluhan gangguan muskuloskeletal. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 6(1).
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of sports-related injuries and associated risk factors in adolescent athletes: an injury surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4857.
- Pristianto, A., Mutia Andini, R., & Faris Naufal, A. (2022). Kejadian Cedera Muskuloskeletal Saat Melakukan Exercise Selama Masa Pandemi Covid-19. *Quality : Jurnal Kesehatan*, 16(1), 73–81. <https://doi.org/10.36082/qjk.v16i1.439>
- Purba, I. A. I. D., Saraswati, N. L. P. G. K., Dinata, I. M. K., & Pramana, I. P. Y. (2023). Faktor Aktivitas Fisik Dan Tingkat Risiko Ergonomi Terhadap Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal Pada Pegawai. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 11(2), 145. <https://doi.org/10.24843/mifi.2023.v11.i02.p07>
- Rahayu, P. T., Setiyawati, M. E., Arbitera, C., & Amrullah, A. A. (2020). Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan terhadap Keluhan Muskuloskeletal Disorders pada Pegawai Relationship of Individual and Occupational Factors to Complaints of Muskuloskeletal Disorders among Employees. *Jurnal Kesehatan*, 11(3).
- Rudiyanto, M., Fauziyah, S., & Sulistyowati, E. (2023). Pengaruh penggunaan gawai pada remaja SMP di Malang terhadap aktivitas fisik dan status gizi. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 11(1).
- Soprano, J. V. (2014). Musculoskeletal injuries in the pediatric and adolescent athlete. *Current Sports Medicine Reports* 2005 4:6, 4(6), 329–334. <https://doi.org/10.1007/S11932-005-0018-4>
- Su, C. A., Kusin, D. J., Li, S. Q., Ahn, U. M., & Ahn, N. U. (2018). The Association between Body Mass Index and the Prevalence, Severity, and Frequency of Low Back Pain. *Spine*, 43(12), 848–852. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002601>
- Sugiyarto, S., & Rifai, A. (2022). Penatalaksanaan Cedera Muskuloskeletal pada Korban Kecelakaan melalui Simulasi Evaluasi pada Masyarakat Awam. *Jurnal MID-Z (Midwivery Zigot) Jurnal Ilmiah Kebidanan*, 5(1), 64–71.
- Wahyuni, R., Komaini, A., Rahman, D., & Zarya, F. (2023). Injury Prevention Strategies: Improving Strength and Flexibility for the Ankle: A Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(SpecialIssue), 256–266.
- Wirakhmi, I. N., & Purnawan, I. (2023). Hubungan aktivitas fisik dengan hipertensi pada lanjut usia di Puskesmas Kutasari. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 7(1), 61–67.
- Yazid, B., & Situmorang, H. (2021). Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Perawat Di RSUD Sundari Medan. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 19(2), 38–47.